

Université  
Nice  
Sophia Antipolis

## Programmation Web - Client riche

Gaëtan Rey  
Gaetan.Rey@unice.fr  
DUT Informatique – 2016



Université  
Nice  
Sophia Antipolis

## Objectifs

- ▶ Introduction / Rappel sur le web
- ▶ Navigateurs et DOM
- ▶ JavaScript
- ▶ Requêtes asynchrones et formats d'échanges de données
- ▶ Exemples de bibliothèques et autres langages

Janvier 2016 Gaëtan Rey – Université Nice Sophia Antipolis 2

Université  
Nice  
Sophia Antipolis

## INTRODUCTION RAPPEL SUR LE WEB

Janvier 2016 Gaëtan Rey – Université Nice Sophia Antipolis 3

Université  
Nice  
Sophia Antipolis

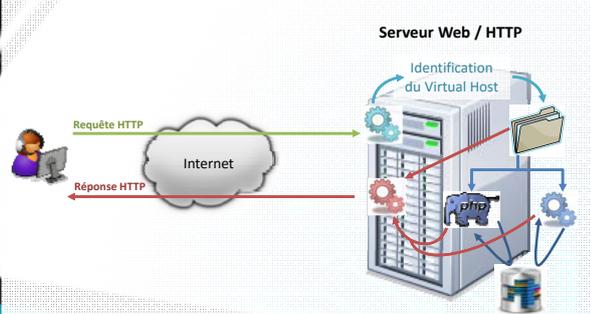
## World Wide Web

- ▶ C'est un système hypertexte public fonctionnant sur Internet. Le Web permet de consulter, avec un navigateur, des pages accessibles sur des sites. [\[Wikipédia\]](#)
- ▶ Principaux inventeurs
  - ▶ Timothy John Berners-Lee
  - ▶ Robert Cailliau

Janvier 2016 Gaëtan Rey – Université Nice Sophia Antipolis 4

Université  
Nice  
Sophia Antipolis

## World Wide Web



Janvier 2016 Gaëtan Rey – Université Nice Sophia Antipolis 5

Université  
Nice  
Sophia Antipolis

## Serveur Web / HTTP

- ▶ Un serveur HTTP ou daemon HTTP ou HTTPd ou serveur Web, est un **logiciel** servant des requêtes respectant le protocole de communication client-serveur HyperText Transfer Protocol (HTTP), qui a été développé pour le Web. [\[Wikipédia\]](#)
- ▶ On appelle serveur Web aussi bien le **matériel** informatique que le **logiciel**, qui joue le rôle de serveur informatique sur un réseau local ou sur le World Wide Web. [\[Wikipédia\]](#)

Janvier 2016 Gaëtan Rey – Université Nice Sophia Antipolis 6

Université Nice Sophia Antipolis

## Logiciels de serveur HTTP

- ▶ Quelques serveur HTTP
  - ▶ [Apache HTTP Server](#) - Apache Software Foundation
  - ▶ [Apache Tomcat](#) - Apache Software Foundation
  - ▶ [Internet Information Services \(IIS\)](#) - Microsoft
  - ▶ [lighttpd](#) - Jan Kneschke
  - ▶ [nginx](#) - Igor Sysoev
  - ▶ [Oracle iPlanet Web Server](#) - Oracle
- ▶ Comparaison des serveurs HTTP
  - ▶ [Wikipédia](#)
  - ▶ [SocialCompare](#)

Janvier 2016 Gaëtan Rey - Université Nice Sophia Antipolis 7

Université Nice Sophia Antipolis

## HTML / CSS

- ▶ HyperText Markup Language (HTML)
  - ▶ Langage de balisage
  - ▶ Structurer sémantiquement le contenu d'une page
  - ▶ 22 janvier 2008 : Working Draft d'HTML5
- ▶ Cascading Style Sheets (CSS)
  - ▶ Mettre en forme les documents
  - ▶ Actuellement CSS3 (mais tous les modules ne sont pas définis)

Janvier 2016 Gaëtan Rey - Université Nice Sophia Antipolis 8

Université Nice Sophia Antipolis

## Le minimum à connaître

- ▶ Les enseignements du module M1105
  - ▶ HTML5 / XHTML5
  - ▶ CSS
- ▶ Les enseignements du module M2102 et M3102
  - ▶ Le protocole HTTP
  - ▶ Le fonctionnement globale d'un requête HTTP
- ▶ La notion de « Serveur Web » et « Serveur HTTP »

Janvier 2016 Gaëtan Rey - Université Nice Sophia Antipolis 9

Université Nice Sophia Antipolis

## NAVIGATEURS ET DOM

Janvier 2016 Gaëtan Rey - Université Nice Sophia Antipolis 10

Université Nice Sophia Antipolis

## Navigateurs

- ▶ **Comment fonctionnent les navigateurs ?**
- L'interface utilisateur (User Interface)
  - Chacune des parties affichées par le navigateur excepté la fenêtre principale dans laquelle vous voyez la page demandée
- Le moteur du navigateur (Browser engine)
  - Contrôle les actions entre l'interface et le moteur de rendu
- Le moteur de rendu (Rendering engine)
  - Responsable de l'affichage du contenu demandé
- Le réseau (Networking)
  - utilisé pour les appels réseau, comme les requêtes HTTP
- L'interface utilisateur (UI Backend)
  - Utilisée pour dessiner des widgets de base comme des listes déroulantes et des fenêtres
- L'interpréteur JavaScript (JavaScript Interpreter)
  - Utilisé pour analyser et exécuter le code JavaScript
- Le stockage de données (Data Persistence)
  - Il s'agit d'une couche de persistance
- ▶ Source : <http://www.html5rocks.com/en/tutorials/internals/howbrowserswork/>

```

    graph TD
        UI[User Interface] --> BE[Browser engine]
        BE --> RE[Rendering engine]
        BE --> JS[JavaScript Interpreter]
        BE --> UIB[UI Backend]
        RE --> N[Networking]
        RE --> JS
        RE --> UIB
    
```

Janvier 2016 Gaëtan Rey - Université Nice Sophia Antipolis 11

Université Nice Sophia Antipolis

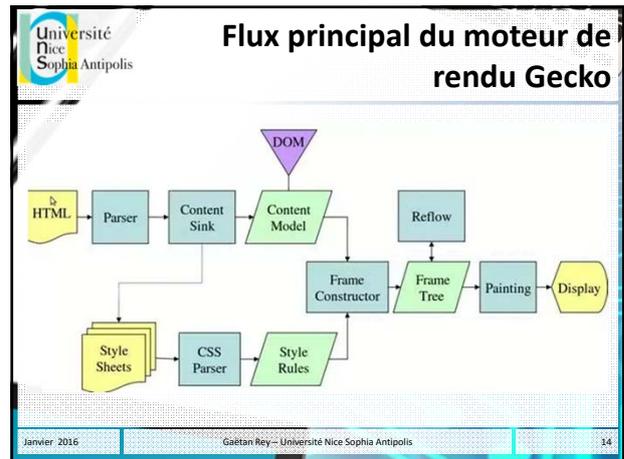
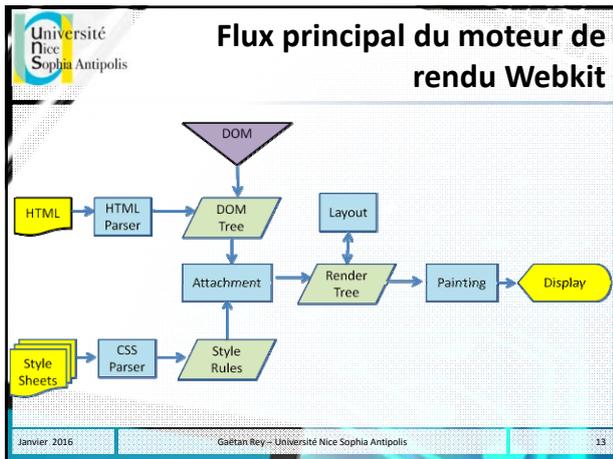
## Le moteur de rendu

- ▶ Affichage des contenus demandés dans navigateur
- ▶ 4 étapes principales
  - ▶ Analyse du document HTML et construction du DOM
  - ▶ Construction de l'arbre de rendu (DOM + CSS)
  - ▶ Calcul des positions de chaque éléments
  - ▶ Affichage du résultat

```

    graph LR
        A[Parsing HTML to construct the DOM tree] --> B[Render tree construction]
        B --> C[Layout of the render tree]
        C --> D[Painting the render tree]
    
```

Janvier 2016 Gaëtan Rey - Université Nice Sophia Antipolis 12



### Analyse et construction de l'arbre DOM

- ▶ Analyse est un processus très important dans le moteur de rendu
  - ▶ Analyser un document signifie le traduire en une structure qui fait sens, en général un arbre de nœuds qui représente la structure du document
  - ▶ Il est appelé un arbre d'analyse ou un arbre syntaxique
- ▶ L'analyse est basée sur les règles de syntaxe auxquelles le document obéit, c'est-à-dire une grammaire déterministe constituée d'un vocabulaire et de règles de syntaxe
  - ▶ On parle de grammaire sans contexte

Janvier 2016 Gaëtan Rey - Université Nice Sophia Antipolis 15

### Lexer - Parser

- ▶ L'analyse est composée de 2 étapes
- ▶ Analyseur lexical (tokenizer)
  - ▶ Transforme le flux de caractères en suite de mots-clés
  - ▶ Supprime les caractères non pertinents
    - ▶ Espaces, sauts de ligne, ...
- ▶ Analyseur syntaxique
  - ▶ Construit l'arbre

```

    graph TD
        Document[Document] --> Lexical_Analysis[Lexical Analysis]
        Lexical_Analysis --> Syntax_Analysis[Syntax Analysis]
        Syntax_Analysis --> Parse_Tree[Parse Tree]
    
```

Janvier 2016 Gaëtan Rey - Université Nice Sophia Antipolis 16

### L'analyseur HTML

- ▶ Analyser les balises HTML et de créer un arbre d'analyse
  - ▶ Le vocabulaire et la syntaxe du langage HTML sont définis dans des spécifications créées par le W3C
- ▶ Malheureusement, HTML ne peut pas être défini facilement avec la grammaire sans contexte dont ont besoin les analyseurs
  - ▶ Il existe un document officiel pour définir HTML, une DTD (Document Type Definition), mais ce n'est pas une grammaire sans contexte
  - ▶ Mais ça n'est pas vrai pour XHTML !!

Janvier 2016 Gaëtan Rey - Université Nice Sophia Antipolis 17

### L'analyseur HTML

- ▶ Mais ça n'est pas si simple
  - ▶ Des scripts peuvent modifier la document et donc le DOM
- ▶ On peut trouver l'algorithme d'analyse dans les spécification HTML5

```

    graph TD
        Network[Network] --> Tokeniser[Tokeniser]
        Tokeniser --> Tree_Construction[Tree Construction]
        Tree_Construction --> DOM[DOM]
        DOM -.-> Tokeniser
        Script_Execution[Script Execution] -- document.write() --> Tokeniser
    
```

Janvier 2016 Gaëtan Rey - Université Nice Sophia Antipolis 18

Université Nice Sophia Antipolis

## Document Object Model

- ▶ L'arbre de sortie, « l'arbre syntaxique », est constitué de nœuds éléments et attributs DOM
- ▶ Il s'agit de la représentation « objet » du document HTML ainsi que l'interface des éléments HTML avec le monde extérieur comme JavaScript
- ▶ Le DOM est spécifié par le [W3C](#)
- ▶ La racine de l'arbre est l'objet « document »

Janvier 2016 Gaëtan Rey - Université Nice Sophia Antipolis 19

Université Nice Sophia Antipolis

## Exemple de DOM

```
<html>
<body>
  <p> Hello World </p>
  <div>
    
  </div>
</body>
</html>
```

[Vérifions cela dans un navigateur ...](#)

Janvier 2016 Gaëtan Rey - Université Nice Sophia Antipolis 20

Université Nice Sophia Antipolis

## Et JavaScript dans tout ça ?

- ▶ JavaScript va être utilisé pour venir modifier l'arbre DOM ainsi que l'arbre de rendu
- ▶ Quoi
  - ▶ Modifier les propriétés d'un nœud
  - ▶ Couper des branches
  - ▶ Ajouter des nouvelles branches
- ▶ Quand
  - ▶ Sur un évènement utilisateur (clic, survol, ...)
  - ▶ Sur un évènement système (chargement de la page, ...)

Janvier 2016 Gaëtan Rey - Université Nice Sophia Antipolis 21

Université Nice Sophia Antipolis

## Le minimum à connaître

- ▶ Les 7 blocs fonctionnels d'un navigateur
- ▶ Les 4 grandes étapes d'un moteur de rendu
- ▶ La différence entre l'analyse lexicale et syntaxique
- ▶ La notion de DOM

Janvier 2016 Gaëtan Rey - Université Nice Sophia Antipolis 22

Université Nice Sophia Antipolis

## Quelques liens utiles

- ▶ Google Hosted Libraries
  - ▶ <https://developers.google.com/speed/libraries/>
- ▶ Microsoft Ajax Content Delivery Network
  - ▶ [http://www.asp.net/ajax/cdn#iQuery\\_Releases\\_on\\_the\\_CDN\\_0](http://www.asp.net/ajax/cdn#iQuery_Releases_on_the_CDN_0)
- ▶ Mozilla Developer Network
  - ▶ <https://developer.mozilla.org/fr/>
- ▶ Developpez.com
  - ▶ <http://web.developpez.com>

Janvier 2016 Gaëtan Rey - Université Nice Sophia Antipolis 120

Université Nice Sophia Antipolis

## Bibliographie / Remerciement

- ▶ Merci
  - ▶ A la communauté Developpez.com
  - ▶ A la communauté Wikipédia
- ▶ Cours sur JavaScript utilisés pour monter ce module
  - ▶ [Introduction au JavaScript](#) de Serge P.
  - ▶ [Développement Web : « Zone Grand Débutant »](#) de Guillaume Rossolini
  - ▶ [Cours de JavaScript](#) de Jacques Guizol
  - ▶ [Apprendre le JavaScript](#) de Van Lancker Luc
  - ▶ [Syntaxe JavaScript](#) de [Wikipédia]
  - ▶ [JavaScript](#) sur le Mozilla Developer Network
- ▶ Autres supports utilisés
  - ▶ [Comment fonctionnent les navigateurs](#)

Janvier 2016 Gaëtan Rey - Université Nice Sophia Antipolis 121